

平成 18～19 年度研究成果の概要

各年度の 研究成果目標	各年度の研究成果（成果の活用状況を含む）
平成 18 年度 ①越境大気汚染の実態を解明するために、沖縄辺戸岬ステーションを整備し多成分・連続観測を実施するとともに、中国等の研究機関との共同による航空機観測を含む集中観測を実施。中国国内の汚染実態を把握するための観測計画の作成。 ②アジア地域の排出インベントリと大気質モデルを開発し、既存観測データを用いて検証し、広域大気汚染の空間分布、過去四半世紀における大気質の経年変化、越境大気汚染による日本へのインパクトを評価。アジア地域の気候・大気質変動を評価するための化学気候モデルと大	平成 18 年度 ①アジアの広域越境大気汚染の実態解明 ・辺戸岬ステーションの観測関連施設を整備し、多種類の測定機器を設置して、通年観測を実施した。この結果、ABC プロジェクトのサイエンスチームにおいて、同プロジェクトの中で最も充実した観測ステーションであると認められた。国内においても、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会地球観測推進部会がとりまとめた「平成 19 年度の我が国における地球観測の実施計画」において分野間・機関間連携を図る具体的施策の第一としてあげられるなど高い評価を受けた。 ・観測データの解析においては、特に硝酸塩の変質過程に関して、気流に沿った経路上で、大気汚染物質を含んだ気塊の中でアニアや有機化合物が酸化される割合を、福江島と辺戸岬のデータを用いて定量的に解明した。また、2006 年春季に、中国の北東域において航空機観測と地上観測を実施し、辺戸岬データ等と併せて、気流に沿った 2 次元解析を進めた。 ・中国などの東アジアにおける汚染実態を把握するため、学術会議 IGAC 小委員会と連携して、大気環境データベースの作成について検討した。 ②アジアの大気環境評価と将来予測 ・アジア地域の排出インベントリと化学輸送モデルを用いて、過去四半世紀の大気質の経年変動を計算し、既存の観測データを用いて検証するとともに、対流圏オゾン・酸性沈着量の空間分布や越境大気汚染による日本へのインパクトの変化を評価した。その結果、中国における大気汚染排出量の増大によって対流圏オゾンが増加し、それに伴って日本のオゾン濃度が経年的に上昇していることが示された。これらの研究成果は、欧州、米国、日本、中国等を含む国際的な「大気汚染の半球規模輸送に関するタスクフォース」(TFHTAP) による中間報告書の基礎資料として提出した。 ・全球化学気候モデルを用いて、アジア地域の気候・大気質変動を評価する研究に着手した。 ・対流圏衛星データを用いて NO_x 排出インベントリを検証・修正するインバースモデルの開発に着手するとともに、排出インベントリに関する中国との共同研究を開始した。 ③黄砂の実態解明と予測手法の開発

気質モデル・観測データを用いて排出インベントリを検証・修正する手法の開発に着手。 ③ライダーを中心とする黄砂モニタリングネットワークを整備し、観測データベースを設計。特に、ゴビ砂漠近傍のモンゴル国サインシャンドにおいて JICA との連携によるモニタリングステーションを完成。	・ライダーを中心とする黄砂のモニタリングネットワークについては、黄砂発生源近傍における観測に必要な、ステーション及び装置についての検討、カウンターパートとの調整を行うと共に、JICA との連携を強化、モンゴルを含む観測ネットワークの拡大のための科学的な検討を行った。これら、研究を基礎とした活動は、平成 18 年 12 月 8 日の無償資金協力「酸性雨及び黄砂モニタリング・ネットワーク整備計画」の決定の一助となった。これにより、中国国内の発生源地域からの広範囲な地域にわたって連続的な観測データを得て、黄砂の動きをリアルタイムで捉えることにより、予報モデルの開発を促進し、黄砂対策の進展、ADB-GEF 黄砂対策マスタープランに基づくネットワークの活動に寄与する展望が切り開かれた。 ・北京における化学分析用の時間分解能の高い化学分析モニタリング装置を用いた観測によって、短時間の風向の変化によるエアロゾル量の変化をとらえ、高い時間分解能による黄砂化学分析が可能であることを示すことができた。 ・ライダーネットワークデータと化学輸送モデルを用いた 4 次元同化によって、黄砂の発生量マップの大幅な改善が可能であることを明らかにすることができた。
平成 19 年度 ①越境大気汚染の実態を 解明するために、沖縄辺戸岬ステーションを充実させ、多成分・連続観測を継続するとともに、中国等の研究機関と共同して中国沿岸地域での地上観測と、東シナ海上空での航空機観測を実施。国内外の観測データを集積したデータベースの構築に向けた作業を開始。 ②アジア地域の排出イン	平成 19 年度 ①アジアの広域越境大気汚染の実態解明 ・ 沖縄・辺戸ステーションを整備し測定機器を拡充して通年観測を実施した。具体的には MAXDOAS の導入 (JAMSTEC)、水銀観測の本格的稼動 (環境省)、エアロゾルインレットおよび関連する測定機器の整備 (文科省 GEOSS、千葉大) などがあげられる。対外的には UNEP の ABC プロジェクトにおいて、「スーパーサイト」と認められた。国内においても、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会地球観測推進部会がとりまとめた「平成 20 年度の我が国における地球観測のあり方 (H19. 7. 23)」において分野間・機関間連携を図る具体的施策のひとつとしてあげられるなど高い評価を受けた。【付図 1】 ・ 平成 19 年春に中国環境科学院と共同で中国渤海湾にある長島での集中観測を行い、辺戸ステーション、福江島の観測と同期して気塊の移流経路に沿った観測を行った。この結果などを用いて気塊の移流距離に応じて、硫黄化合物や有機化合物の酸化が進行していく過程を定量的に解析した。【付図 2】 ・ 平成 20 年春に東シナ海上で航空機観測を行い、これに同期して辺戸ステーションにおいて大学や研究機関と協力し集中観測を行う準備を進めた。 ・ 辺戸ステーションにおいて蓄積された観測データをもとに、硝酸塩の変質過程に関して定量的に解明した。また、

ベントリと大気質モデルを開発し、観測データを用いて検証し、広域大気汚染の空間分布、過去四半世紀における大気質の経年変化、越境大気汚染による日本へのインパクトを評価する研究を継続。アジア地域の気候・大気質変動を評価するために、全球化学気候モデルを用いた解析を継続。大気質モデルと観測データを用いて、排出インベントリを検証・修正する手法の開発を継続。 ③ライダーを中心とする黄砂のモニタリングネットワークを更に整備すると共に、観測データベースの設計を継続。特に、モンゴル国において JICA との連携によるモニタリングステーション 4 カ所（ウランバートル、サインシャンド、ザミウード、ダランザドガド）の完成。	これまでに実施した中国での観測の解析を進め、衛星データやモデル結果と比較し、観測とモデルの差異を明らかにした。PAH 観測データを解析し、中国大陸からの輸送影響が冬春季に強まること、辺戸で観測される PAH は長距離輸送のために酸化が進行していることを明らかにした。 ・ 辺戸ステーションで得られた結果をデータベース化するため、学術会議 IGAC 小委員会と連携して、大気環境データベースの作成、辺戸ステーションホームページの作成について検討した。 ②アジアの大気環境評価と将来予測 ・ アジア地域の排出インベントリと化学輸送モデルを用いて、過去四半世紀の大気質の経年変動を計算し、既存の観測データを用いて検証するとともに、対流圏オゾン・酸性沈着量の空間分布や越境大気汚染による日本へのインパクトの変化を評価する研究を、前年度から継続して進めた。その結果、(1) 中国における大気汚染排出量が 1980 年以降増加し、特に最近、急増していること、(2) 大気汚染排出量の増加に伴って東アジアにおける対流圏オゾンが増加し、それに伴って日本のオゾン濃度が経年的に上昇していること、(3) 大気汚染排出量や対流圏オゾンの将来変化は排出シナリオに強く依存するが、最近の衛星観測や燃料消費動向によると最悪ケースで推移している可能性が高いこと、などが明らかとなった。これらの研究成果は、国際的な「大気汚染の半球規模輸送に関するタスクフォース」（TFHTAP）の中間報告書、環境省「光化学オキシダント・対流圏オゾン対策検討会」の中間報告書に取り込まれた。【付図 3、4】 ・ アジア地域の気候変動を、地域外の影響も含めて評価するために、全球化学気候モデル (CHASER) を用いた解析を進め、日本の対流圏オゾンの発生地域別寄与を評価した。 ・ 対流圏衛星データを用いて NOx 排出インベントリを検証・修正するインバースモデルの開発を進めた。また、排出インベントリに関する中国との共同研究を前年度に継続して実施した。 ・ 2007 年春季に西日本地域などで発生し大きな社会問題となったオゾン高濃度現象の発生メカニズムをモデル解析によって明らかにし、オゾンの越境大気汚染が顕在化し始めていることを指摘した。 ・ 全国の地方環境研究所との共同研究により、対流圏オゾンと粒子状物質の広域的・地域的特性を解明する研究を開始した。東アジア、日本全域、及び関東地域の気候汚染を短期予報するために大気汚染予報システムを開発し、研究グループ内で試験運用するとともに、公開のための準備を進めた。 ③黄砂の実態解明と予測手法の開発 ・ JICA の協力のもと、モンゴルにおいて 4 局のネットワーク観測網を完成させた。黄砂発生源である砂漠地帯に 2
---	---

	局（サインシャンド、ザミンウード）と都市大気汚染および観測機器の精度管理のために1局（ウランバートル）にライダーシステムを設置したほか、砂漠地帯1局（ダランザトガド）を含めた全4局に黄砂モニター（PM10 およびTSP あるいはPM_{2.5}を対象）を設置した。【付図5】 ・ モンゴル NAMHEM（モンゴル国気象水文研究所）との共同研究を開始し、モニタリング観測結果がリアルタイムで入手可能となった結果、北東アジア地域におけるモンゴル3局、韓国1局、日本10局のライダー観測網によって、発生源から日本に長距離輸送される黄砂を3次元的に把握することが可能となった。 ・ これらの観測データをモデルに同化させる技術手法を開発し、輸送モデル(CFORS)の精緻化を進めた。【付図6】 ・ 黄砂と都市大気汚染の混合状態を把握するための化学判定手法として炭素安定同位体比を利用する方法を検討した。
--	---